

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 3 0 6 6 2 9

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 11 月 22 日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H01L 21/205			H01L 21/205	
C23C 14/50			C23C 14/50	E
H01L 21/68			H01L 21/68	N

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 1 1 0 8 7 2

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 5 月 9 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 6 6 3 3

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町 5 番地の 2 2

(72) 発明者 川辺 保典

鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

(72) 発明者 会田 比呂史

鹿児島県国分市山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研究所内

(72) 発明者 北澤 謙治

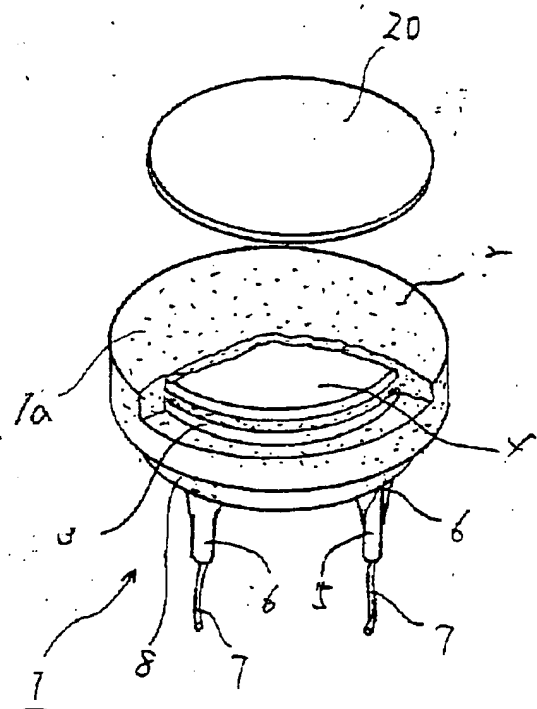
鹿児島県国分市山下町 1 番 4 号 京セラ株式会社総合研究所内

(54) 【発明の名称】 ウエハ保持装置

(57) 【要約】

【構成】窒化アルミニウム質焼結体からなる基体の内部に少なくとも抵抗発熱体を備えとともに、上記基体の下面に前記抵抗発熱体へ通電するためのリード端子を備えてなるウエハ保持装置のうち、少なくとも上記リード端子及びその接合部を窒化珪素、炭化珪素、サイアロン、窒化アルミニウムのうちいずれか一種のセラミック膜により被覆する。

【効果】リード端子の酸化とロウ材の腐食を防止することにより長期間にわたり安定して発熱させることができるウエハ保持装置を提供する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】半導体ウエハや液晶用ガラス基板などのウエハを保持するためのものであって、基体が窒化アルミニウム質焼結体からなり、その内部に抵抗発熱体を備えるとともに、上記基体の下面には前記抵抗発熱体へ通電するためのリード端子を具備してなるウエハ保持装置において、少なくとも上記リード端子およびその接合部に炭化珪素、窒化珪素、サイアロン、窒化アルミニウムのうちいずれか一種からなるセラミック膜を被覆したことを特徴とするウエハ保持装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体や液晶基板などの製造工程に使用する半導体ウエハや液晶用ガラス基板などのウエハを保持するためのサセプタや静電チャックなどのウエハ保持装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、半導体や液晶基板などの製造工程において、半導体ウエハや液晶用ガラス基板などのウエハ上へ薄膜を形成するための CVD 装置などでは、ウエハを処理室内に保持するとともに、ウエハを膜付けするために必要な温度まで加熱するための抵抗発熱体を内蔵したサセプタや静電チャックなどのウエハ保持装置が使用されていた。

【0003】例えば、サセプタは図 4 に示すような円板状をした窒化アルミニウム質焼結体からなる基体 12 の内部に抵抗発熱体 13 を埋設してあり、基体 12 の下面には上記抵抗発熱体 13 に通電するためのリード端子 15 を備えたものがあった。

【0004】また、静電チャックは図 5 に示すような円板状をした窒化アルミニウム質焼結体からなる基体 21 の内部に静電電極 24 と抵抗発熱体 23 をそれぞれ埋設してあり、基体 21 の下面には上記各電極 23、24 へ通電するためのリード端子 25 を備えたものがあった。

【0005】また、上記各電極 13、23、24 とリード端子 15、25 との接合は、図 6 に示すように、基体 12、22 の下面に内孔 A を穿設するとともに、その内孔 A の表面にメタライズ層 B を形成し、モリブデンやタングステンなどの金属からなるリード端子 15、25 をロウ材 C により接合するようになったものがあった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、ウエハに膜付けを行うには上記サセプタ 11 や静電チャック 21 などのウエハ保持装置を 600℃ 以上の温度にまで発熱させなければならないことから、基体 11、21 に直接接合された各電極 13、23、24 のリード端子 15、25 が大気中で高温に加熱されて酸化するといった課題があった。その結果、リード端子 15、25 の抵抗値が大きく変化して所定の温度までウエハ保持装置を発熱させることができなくなり、さらにひどくなると断線してし

まう恐れがあった。

【0007】しかも、リード端子 15、25 を基体 12、22 に接合するロウ材 C も高温状態で大気中の酸素と反応して腐食してしまうことからリード端子 15、25 が脱落してしまうといった課題もあった。

【0008】そこで、リード端子 15、25 およびその接合部を酸化され難い Ni でもって被覆することも考えられるが、Ni 膜では信頼性が乏しく、充分な耐久性を備えたウエハ保持装置が得られていなかった。

## 10 【0009】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は上記課題に鑑み、窒化アルミニウム質焼結体からなる基体の内部に抵抗発熱体を備えるとともに、上記基体の下面に前記抵抗発熱体へ通電するためのリード端子を具備してなるウエハ保持装置において、少なくとも上記リード端子及びその接合部に炭化珪素、窒化珪素、サイアロン、窒化アルミニウムのうちいずれか一種のセラミック膜を被覆したものである。

## 【0010】

20 【作用】本発明によれば、少なくとも基体の下面のうちリード端子及びその接合部を耐酸性に優れたセラミック膜により被覆してあるため、リード端子の特性劣化やロウ材の腐食を長期間にわたって防止することができる。

【0011】また、本発明ではセラミック膜としてセラミックスの中でも窒化アルミニウム質焼結体の熱膨張係数に近似した炭化珪素、窒化珪素、サイアロン、窒化アルミニウムのうちいずれか一種を用いたことにより高温での基体との密着性を高めることができる。その為、ウエハ保持装置が高温に発熱したとしてもセラミック膜内に大気中の酸素が侵入することなく、また、セラミック膜が剥離するといったこともない。特に、セラミック膜として窒化アルミニウムを用いた場合には基体を構成する窒化アルミニウム質焼結体と同材質からなるためより信頼性の高いものとすることができる。しかも、ウエハ保持装置を CVD 装置などの処理室内に配置した時には、リード端子およびその接合部がハロゲン化物ガスに曝されることになるが、窒化アルミニウムからなるセラミック膜で被覆すれば、ハロゲン化物ガス雰囲気中においてもリード端子やロウ材が浸食を受けることがない。

## 【0012】

【実施例】以下、本発明実施例を説明する。

【0013】図 1 は本発明実施例に係るウエハ保持装置の一例である静電チャック 1 を示す一部を破断した斜視図であり、窒化アルミニウム質焼結体からなる基体 2 の内部下方に抵抗発熱体 3 を、内部上方に静電電極 4 をそれぞれ埋設してある。また、基体 2 の下面には図 2 に示すように上記抵抗発熱体 3 および静電電極 4 に連通する内孔 A をそれぞれ穿設し、該内孔 A 表面にモリブデン

マンガン合金からなるメタライズ層Bを敷設するとともに、タングステンやモリブデンなどの金属製リード端子5を銀を含むロウ材Cを介して接合してある。

【0014】また、基体2の下面には上記リード端子5を包むようにリング状のシール部材8を接合してあり、図3に示すようにシール部材8と成膜装置の処理室9との間にOリング10等を介してシールするようになっている。

【0015】また、リード端子5およびシール部材8を含む基体2の下面全体には炭化珪素、窒化珪素、サイアロン、および窒化アルミニウムのうち一種からなるセラミック膜6を被覆してあり、上記各リード端子5の先端部にはリード線7をそれぞれ接続して通電するようにしてある。

【0016】この静電チャック1を用いて半導体ウエハや液晶用ガラス基板などのウエハ20に成膜を施すには、まず、載置面1aにウエハ20を配置するとともに、処理室9内に成膜ガスを供給する。そして、上記ウエハ20及び静電電極4間に電圧を印加することで誘電分極によるクーロン力や微小な漏れ電流によるジョンソン・ラーベック力を発生させてウエハ20を載置面1a上に吸着固定するとともに、抵抗発熱体3に通電してウエハ20を所定の温度まで加熱することによりウエハ20上に薄膜を形成することができる。特に、本発明に係る静電チャック1は基体2をセラミックスの中でも高い熱伝導率を有する窒化アルミニウム質焼結体により形成してあるため、静電チャック1自体を短時間で発熱させることができるとともに、ウエハ20を均一に加熱することができるため高精度の薄膜を形成することができる。

【0017】また、この時、静電チャック1の下面は大気雰囲気中に曝されており、静電チャック1自体は600℃以上の高温に発熱していることから、抵抗発熱体3や静電電極4に通電するためのリード端子5が酸化されとともに、リード端子5を接合するロウ材Cが大気雰囲気中の酸素と反応して腐食するのであるが、本発明に係る静電チャック1はリード端子5を含む基体2の下面全体に耐酸化性に優れるとともに、基体2を構成する窒化アルミニウム質焼結体と熱膨張係数が近似した炭化珪素、窒化珪素、サイアロン、および窒化アルミニウムのうち一種からなるセラミック膜6で被覆してあることから、静電チャック1が高温に発熱したとしてもセラミック膜6が剥離することなく、リード端子5の酸化による特性劣化やロウ材Cの腐食によるリード端子5の脱落を防止することができる。

【0018】ただし、リード端子5の酸化やロウ材Cの腐食を完全に防止するためには、被覆するセラミック膜6の膜厚は0.001mm以上とすることが望ましい。

【0019】これは、セラミック膜6の膜厚が0.001mm未満となると、セラミック膜6の膜厚が薄すぎる

ためにリード端子5の酸化およびロウ材Cの腐食を十分に防止することが難しいからである。なお、セラミック膜6の膜厚を1.0mmより厚くすることは成膜に時間がかかるだけで作業効率が悪くなる。

【0020】従って、セラミック膜6の最適な膜厚範囲としては0.001~1.0mm、好ましくは0.015~1.0mmの範囲とすれば良い。

【0021】一方、図1に示す静電チャック1を製造するにはまず、タングステン、モリブデン、炭化チタン、窒化チタン、炭化タングステンなどの導電性金属を塗布した窒化アルミニウムよりなるグリーンシートを2層積層し、その最外層に窒化アルミニウムからなるグリーンシートを敷設して積層体を形成する。この時、グリーンシート上に塗布する導電性金属には、基体2をなすグリーンシートとの熱膨張差をできるだけなくして密着性を高めるために、窒化アルミニウム粉末を若干添加しても良い。そして、得られた積層体に切削加工を施して円板状体としたあと、非酸化性雰囲気中にて1600~1950℃の温度で焼成して内部に抵抗発熱体3と静電電極4を埋設した基体2を形成する。

【0022】次に、基体2内に埋設する抵抗発熱体3および静電電極4にリード端子5を接合するために、基体2の表面に内孔Aを穿設し、該内孔Aにモリブデン-マンガン合金などのペーストを塗布して1200~1500℃の温度範囲で焼成することによりメタライズ層Bを形成し、該メタライズ層Bを形成した内孔Aにリード端子5を挿入し、ロウ材Cでもって接合する。また、上記リード端子5の周りには、タングステンからなるリング状のシール部材8をロウ材Cを介して基体2の下面に接合する。なお、リード端子5の材質としては、基体2との密着性を高める観点からタングステンまたはモリブデンなどの金属からなるものを使用することが好ましく、また、ロウ材Cとしては耐熱性に優れた銀を含むロウ材Cを用いると良い。

【0023】しかるのち、リード端子5およびシール部材8を含む基体2の下面全体にスパッタリング、イオンプレーティングなどのPVD法、あるいはCVD法などの薄膜形成手段を用いて膜厚0.001~1mmの炭化珪素、窒化珪素、サイアロン、および窒化アルミニウムのうち一種からなるセラミック膜6を被覆することにより図1に示す静電チャック1を得ることができる。

【0024】なお、上記実施例では静電チャック1の下面全体にセラミック膜6を被覆してあるが、少なくともリード端子5およびその接合部にのみセラミック膜6を被覆したものであれば良い。

【0025】また、上記実施例では静電チャック1についてのみ示したが、抵抗発熱体を埋設したサセプタについても同様に少なくともリード端子およびその接合部を炭化珪素、窒化珪素、サイアロン、および窒化アルミニウムのうち一種からなるセラミック膜6により被覆すれ

ば良い。

【0026】(実験例)ここで、内部に抵抗発熱体3と静電電極4を埋設した窒化アルミニウム質焼結体からなる静電チャック1を試作し、上記各電極3、4に通電するためのリード端子5を窒化アルミニウム膜、炭化珪素膜の2種類のセラミック膜6で被覆した本発明に係る静電チャック1と、比較例としてリード端子5にアルミナ膜を被覆した静電チャック1と、リード端子5にセラミック膜6を被覆しない静電チャックを用意して耐久試験を行った。

【0027】各試料の静電チャック1は、窒化アルミニウム粉末にY、O、を2重量%添加し、さらにバインダーおよび溶媒を添加して泥漿を得たあと、ドクターブレード法により複数枚のグリーンシートを形成した。このうち2枚のグリーンシートに窒化アルミニウム粉末を2重量%程度の範囲で添加したタングステンペーストを30 $\mu$ mの厚みでスクリーン印刷し、他のグリーンシートで挟んで積層体としたあと切削加工を施して円板状体とした。しかるのち、円板状体を窒素雰囲気中で1750℃程度の焼成温度にて焼成することにより図1に示すような抵抗発熱体3と静電電極4を埋設した厚み5mm程度の静電チャック1を形成した。なお、この静電チャック1の基体2を構成する窒化アルミニウム質焼結体の気

孔率は2.0%程度であった。

【0028】次に、上記静電チャック1の下面に抵抗発熱体3と静電電極4にそれぞれ連通する直径3mm程度の内孔Aを穿設し、モリブデン-マンガンを主成分とするペーストを塗布しフォーミングガス中1350℃の温度で焼成することによりメタライズ層を形成し、上記内孔Aに銀を含むロウ材Cを介してモリブデン製のリード端子5を挿入したあと、真空雰囲気中1100℃程度の温度で焼成することによりリード端子5を基体2に接合した。

【0029】このようにして得た静電チャック1を4つ用意し、このうち3つの静電チャック1の下面にCVD装置を用いて膜厚0.015mm程度の窒化アルミニウム膜、窒化珪素膜、およびアルミナ膜をそれぞれ被覆した。

【0030】そして、これらの静電チャック1の抵抗発熱体3に電圧を印加して600℃程度に発熱させて大気中に放置し、リード端子の抵抗値が変化するまでの時間を測定した。

【0031】各々の結果は表1に示す通りである。

【0032】

【表1】

	膜材質	10時間	30時間	50時間	100時間	1000時間
本発明	AlN	○	○	○	○	○
	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	○	○	○	○	○
比較例	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	○	○	○	×	×
	なし	×	端子脱落	—	—	—

○ 抵抗値変化なし

× 抵抗値変化あり

【0033】この結果より、リード端子5にセラミック膜6を被覆していない静電チャック1は、10時間の使用でリード端子5の抵抗値が変化し、50時間の使用でリード端子5が脱落してしまった。

【0034】また、リード端子5にアルミナ膜を被覆した静電チャック1では、100時間に達する前にアルミナ膜に亀裂が発生し、リード端子5の抵抗値が変化した。

【0035】これに対し、リード端子5を窒化アルミニウム膜および窒化珪素膜で被覆した本発明に係る静電チャック1は、1000時間の使用においてもセラミック

膜6に何ら異常がなくリード端子5の抵抗値に全く変化がなかった。

【0036】次に、本発明に係る静電チャック1のうち、膜厚の異なる窒化アルミニウム膜6を被覆し、モリブデン製リード端子5の抵抗値が変化するまでの耐久試験を行った。

【0037】窒化アルミニウム膜6の膜厚およびその結果は表2に示す通りである。

【0038】

【表2】

	膜厚 (mm)	抵抗値が変化するまでの時間
1	0.0008	25時間
2	0.002	920時間
3	0.015	1000時間以上
4	0.140	1000時間以上
5	0.830	1000時間以上

【0039】表2より判るように、試料No. 1である膜厚0.0008mmの窒化アルミニウム膜6を被覆したものは25時間でリード端子5が酸化され抵抗値が変化した。試料No. 2～5のものは、窒化アルミニウム膜6の膜厚が0.001mm以上であるため、リード端子5の抵抗値が変化するまでの時間を900時間以上と、大幅に延ばすことができた。特に膜厚0.015mm以上の窒化アルミニウム膜6を被覆した試料No. 3～5では1000時間発熱させてもリード端子5の抵抗値が変化することはなかった。

【0040】このことから、少なくとも窒化アルミニウム膜6の膜厚を0.001μm以上、好ましくは0.015mm以上とすれば、長期間にわたってリード端子5の酸化を防止できることが判る。

【0041】なお、上記実験では静電チャック1の下面に被覆するセラミック膜6として窒化アルミニウム膜および窒化珪素膜を用いたものを示したが、他の炭化珪素膜およびサイアロン膜でも同様の結果が得られた。

【0042】

【発明の効果】以上のように、本発明は窒化アルミニウム質焼結体からなる基体の内部に少なくとも抵抗発熱体を備えるとともに、上記基体の下面に前記抵抗発熱体へ通電するためのリード端子を備えてなるウエハ保持装置において、少なくとも上記リード端子及びその接合部を窒化珪素、炭化珪素、サイアロン、窒化アルミニウムのうちいずれか一種のセラミック膜により被覆したことにより、半導体ウエハや液晶用ガラス基板を加熱するためにウエハ保持装置を発熱させたとしても、リード端子を酸化させたり、ロウ材を腐食させることがない。その為、リード端子の特性劣化を生じることなく長期間にわたり安定して発熱させることができるウエハ保持装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るウエハ保持装置の一例である静電チャックを示す一部を破断した斜視図である。

【図2】図1のリード端子接合部近傍を示す拡大断面図である。

【図3】図1の静電チャックを成膜装置の処理室内に配置した時の一状態を示す断面図である。

【図4】従来のウエハ保持装置であるサセプタを示す一部を破断した斜視図である。

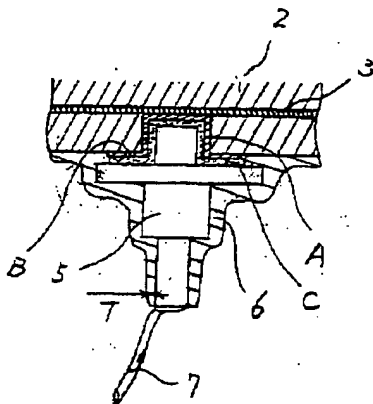
【図5】従来のウエハ保持装置である静電チャックを示す一部を破断した斜視図である。

【図6】図3および図4のリード端子接合部近傍を示す拡大断面図である。

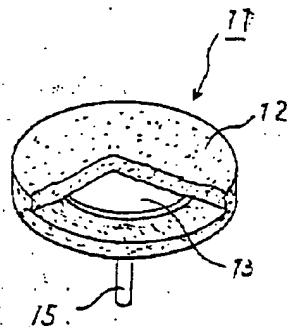
【符号の説明】

- 1 静電チャック
- 2 基体
- 3 抵抗発熱体
- 4 静電電極
- 5 リード端子
- 6 セラミック膜

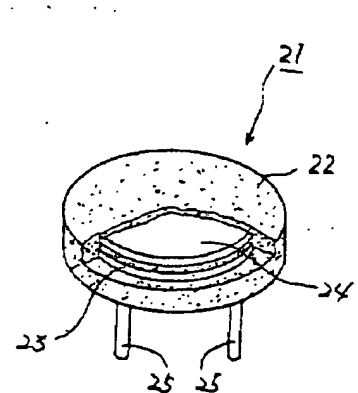
【図2】



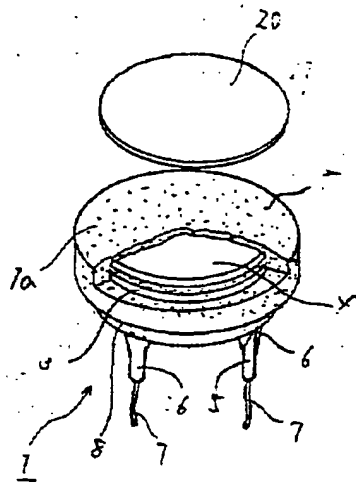
【図4】



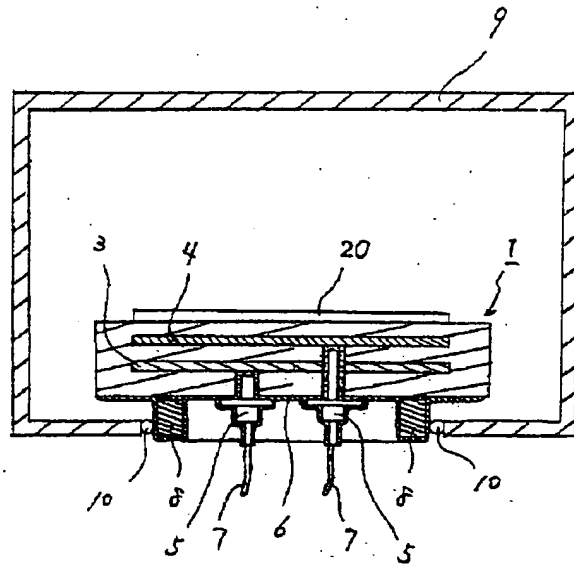
【図5】



【図 1】



【図 3】



【図 6】

